

① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

② **Offenlegungsschrift**  
① **DE 3127610 A1**

⑤ Int. Cl. 3:  
F04 B 1/26

② Aktenzeichen:  
② Anmeldetag:  
④ Offenlegungstag:

P 31 27 610.5  
13. 7. 81  
20. 1. 83

② Innere Priorität:

15.07.80 DE 80189704

⑦ Erfinder:

Forster, Franz, 8782 Mühlbach, DE

⑦ Anmelder:

Linde AG, 6200 Wiesbaden, DE

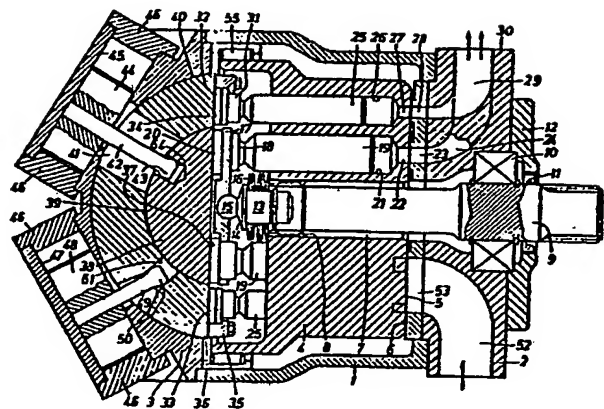
Behördeneigentum

DE 3127610 A1

BEST AVAILABLE COPY

⑤ Axialkolbenpumpe für zwei Förderströme

Axialkolbenpumpe für zwei voneinander unabhängig einstellbare Förderströme mit einer Zylindertrommel, in der Zylinderbohrungen, die alle in der gleichen Stirnfläche der Zylindertrommel münden, auf zwei verschiedenen Teilkreisdurchmessern angeordnet sind, wobei die auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (19) sich gegen eine Schrägscheibe (37) und die auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (25) sich gegen eine zweite Schrägscheibe (34) abstützen, wobei die Schrägscheibe (34) an einem Schrägscheibenkörper (36) gebildet ist, der im Gehäuse der Pumpe gelagert ist, und die den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (19) zugeordnete Schrägscheibe (37) an einem Schrägscheibenkörper (38) angeordnet ist, der mit einer Kugelklappenfläche (39) in einer entsprechenden sphärischen Ausnehmung des Schrägscheibenkörpers (36) gelagert ist, an dem die Schrägscheibe (34) gebildet ist, gegen die die auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (25) abgestützt sind. (31 27 610)



DE 3127610 A1

13.07.81

3127610

(A 635)

A 80/42  
E-St/As  
14.7.1980

Patentansprüche

1. Axialkolbenpumpe zum Erzeugen von zwei in Bezug auf Größe und Druck von einander unabhängigen einstellbaren Förderströmen mit einer mit einer Welle verbundenen, umlaufenden Zylindertrommel, in der Zylinderbohrungen angeordnet sind, die alle in der gleichen Stirnfläche der Zylindertrommel münden und in denen gegen eine Schrägscheibe abgestützte Kolben verschiebbar sind, wobei an der anderen Stirnfläche der Zylindertrommel ein Steuerdrehschieber mit annähernd halbkreisringförmigen Kanälen auf der Gehäuseseite gebildet ist, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:
- a) wie an sich bekannt, sind die Zylinderbohrungen (21 und 26) in der Zylindertrommel (4) auf zwei verschiedenen Teilkreisdurchmessern angeordnet, wobei die Kolben (19) in den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylindern (21) gegen eine Schrägscheibe (37) abgestützt sind und die Kolben (25) in den auf größeren Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylindern (26) gegen eine zweite, einstellbare Schrägscheibe (34) abgestützt

1 sind.

6 b) der Steuerdrehschieber weist zumindest auf der  
Förderseite für die auf kleinerem Teilkreisdurch-  
messer angeordneten Zylinder (21) einen annähernd  
halbkreisförmigen Kanal (23) auf und weist einen  
zweiten, getrennten, annähernd halbkreisförmigen  
Kanal (28) auf, der den auf großem Teilkreisdurch-  
messer angeordneten Zylindern (26) zugeordnet ist,  
wobei jeder dieser halbkreisförmigen Kanäle (23  
10 und 28) an eine Förderleitung (24 bzw. 29) ange-  
schlossen ist.

15 c) beide Schrägscheiben (34 und 37) sind an je einem  
Schrägscheibenkörper (36 und 38) gebildet und der  
innere Schrägscheibenkörper (38) der Schrägscheibe  
(37), gegen die die auf kleinerem Teilkreisdurch-  
messer angeordneten Kolben (19) abgestützt sind,  
weist auf seiner Rückseite eine Kugelkappenfläche  
(39) auf und ist in einer entsprechenden hohlkugel-  
förmig gestalteten Aufnahmepfanne des den auf  
20 größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben  
(25) zugeordneten Schrägscheibenkörpers (36) abge-  
stützt.

25 2. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
net, daß das Stellorgan und das Stellglied für den den  
auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben  
zugeordneten Schrägscheibenkörper für Verschwenkung  
um zwei zueinander senkrecht stehende Achsen ausge-  
staltet ist.

30

35

13.07.81

3127610

- 3 -

- 1 3. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
net, daß auch die Lagerung und das Stellorgan und das  
Stellglied für den den auf größerem Teilkreisdurch-  
messer angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheiben-  
5 körper für Verschwenkung um zwei zueinander senkrecht  
stehende Achsen ausgestaltet ist.
- 10 4. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
net, daß der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser an-  
geordneten Kolben (19) zugeordnete Schrägscheibenkörper  
(38) mittels hydrostatischer Lager in der Aufnahme-  
pfanne des den auf größerem Teilkreisdurchmesser ange-  
ordneten Kolben (25) zugeordneten Schrägscheibenkörpers  
(36) gelagert ist.
- 15 5. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch  
eine Verbindungseinrichtung, durch die die beiden Schräg-  
scheibenkörper (38 und 36) zwecks gemeinsamer Verstel-  
lung willkürlich lösbar mit einander verbindbar sind.
- 20 6. Axialkolbenpumpe nach einem der vorangegangenen An-  
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beide Schrägschei-  
benkörper eine zentrale Ausnehmung aufweisen, durch  
die die mit der Zylindertrommel (4) verbundene Welle  
25 zu einem freien Anschluß hindurch ragt.
- 30 7. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
net, daß der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser  
angeordneten Kolben (19) zugeordnete Schrägscheiben-  
körper (38) mit einem durch eine Ausnehmung (41) des  
den auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten  
Kolben (25) zugeordneten Schrägscheibenkörpers (36)  
hindurch greifenden Stellglied (42, 43) eines Stell-  
organes (45, 44) in Wirkverbindung steht.
- 35

13.07.81

3127610

- 4 -

1

LINDE AKTIENGESELLSCHAFT

8 (A 635)

A 80/42  
E-St/As  
20. Juni 1980

10

Axialkolbenpumpe für zwei Förderströme

15 Die Erfindung betrifft eine Axialkolbenpumpe gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Zur Lösung der Aufgabe, zwei getrennte, unabhängig von einander einstellbare Förderströme mit Axialkolbenpumpen nach dem Schrägscheibenprinzip zu erzeugen, verwendet man bisher  
20 zwei selbständige Pumpen. Bei einer Ausgestaltungsform werden diese an des Gehäuse eines gesonderten Vorgelegegetriebes angeflanscht. Diese Bauart ist sehr teuer und erfordert einen sehr großen Bauraum. Es ist auch bekannt,  
25 Axialkolbenmaschinen, bei denen auf der der Antriebsseite gegenüber liegenden Seite ein freies Wellenende zur Verfügung steht, in sogenannter Tandem-Anordnung hintereinander anzuordnen und unmittelbar aneinander zu flanschen. Diese Anordnung ist schon billiger, erfordert aber einen  
30 sehr großen Einbauraum in axialer Richtung.

Es ist auch bekannt, zwei Axialkolbenpumpen in Triebflanschbauweise in einem gemeinsamen Gehäuse anzuordnen. Der für die schwenkbaren Zylindertrommeln erforderliche Raum ist  
35 jedoch sehr groß, so daß das Gehäuse und damit der erforder-

130781

3127610

- 5 -

- 1 derliche Einbauraum für solche Pumpen sehr groß wird. Es  
ist weiterhin bereits bekannt, zwei Axialkolbenmaschinen  
in Schrägscheibenbauform mit parallel zu einander ange-  
ordneten Zylindertrommelachsen in einem gemeinsamen Ge-  
5 häuse anzuordnen und die Kolben gegen einen gemeinsamen  
Schrägscheibenkörper abzustützen (DE-OS 19 49 612).  
Infolge des gemeinsamen Schrägscheibenschwenkkörpers  
werden zwar Bauteile eingespart, ist es jedoch nicht mehr  
möglich, die beiden von den beiden Pumpen erzeugten För-  
10 derströme unabhängig von einander einzustellen. Zum Er-  
zeugen zweier Förderströme, wobei die Summe dieser bei-  
den Förderströme und die relative Größe der beiden  
Förderströme zu einander einstellbar sind, ist es auch  
bereits bekannt, in dem halbkreisförmigen Kanal zumindest  
15 auf der Förderseite einen zusätzlichen, über die Länge  
des Kanals verschiebbaren Trennsteg anzuordnen, wobei  
jeder der beiden auf jeweils einer Seite des verschieb-  
baren Trennsteges liegenden Teile des zumindest annähernd  
halbkreisförmigen Kanals mit einer Förderleitung verbun-  
20 den ist (DE-AS 11 98 203). Diese Anordnung hat den Nach-  
teil, daß der zusätzliche Trennsteg, dessen Breite größer  
sein muß als die Mündung einer Zylinderöffnung in der  
Stirnwand der Zylindertrommel, dann, wenn er nicht genau  
in der Mitte des halbkreisförmigen Kanals liegt, in einem  
25 Bereich liegt, in dem die Kolben einen relativ großen Weg  
pro Winkelgrad zurücklegen und damit viel Flüssigkeit aus  
dem Zylinder pro Winkelgrad Umdrehung der Zylindertrommel  
verdrängen. Das führt zu Verlusten und Geräuschen.
- 30 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde,  
eine Axialkolbenmaschine der eingangs genannten Gattung  
zu schaffen, die mit möglichst wenigen Bauteilen und so-  
mit mit geringem Bauaufwand hergestellt werden kann und  
die zudem relativ kleine Abmessungen, insbesondere in  
35 axialer Richtung aufweist und einen entsprechend kleinen

1 Einbauraum erfordert.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs  
1 angegebenen Merkmale gelöst. Durch die Kombination die-  
6 ser verschiedenen Merkmale wird ermöglicht, eine Pumpe zu  
schaffen, die in axialer Richtung nicht oder kaum mehr Ein-  
bauraum erfordert als eine Pumpe für nur einen Förderstrom  
in der üblichen Ausgestaltung, die aber zwei Förderströme  
erzeugt, von denen jeder unabhängig von dem anderen einstell-  
10 bar und gegebenenfalls im Bedarfsfalle regelbar ist und  
die nur eine Zylindertrommel aufweist, also wenig herzu-  
stellende Bauteile. Liegen alle Zylinderbohrungen paral-  
lel zu einander, ist für das Herstellen der Zylinder-  
trommel der Pumpe gemäß der Erfindung nicht oder zumindest  
15 kaum mehr Aufwand erforderlich als für die Herstellung einer  
Zylindertrommel der üblichen Bauart.

Dabei ist festzustellen, daß die unter a) angegebenen Merk-  
male durch ein hydrostatisches Getriebe bekannt sind, bei  
20 dem die auf dem größeren Teilkreis angeordneten Kolben  
einer Pumpe zugeordnet sind und die auf einem kleineren  
Teilkreis angeordneten Kolben einem Motor zugeordnet sind.  
Dabei ist jeder auf dem großen Teilkreis liegende Zylinder  
unmittelbar mit einem auf dem kleinen Teilkreis liegenden  
25 Zylinder verbunden und weist die Zylindertrommel keine  
Steuereinrichtung zum Steuern eines Flüssigkeitsstromes,  
also auch keinen Steuerdrehschieber (Steuerspiegel), auf.  
Mit Rücksicht auf die räumlichen Verhältnisse ist die  
Schrägscheibe des Hydromotors nicht einstellbar  
30 (DE-OS 20 48 637). Dem gegenüber ermöglicht die Ausge-  
staltung mit einer Zylindertrommel gemäß der Erfindung  
unter Vermeidung der Nachteile des eingangs beschriebenen  
Standes der Technik, zwei Förderströme zu erzeugen, wobei  
jeder Förderstrom unabhängig von dem anderen durch Ein-  
35 stellen des zugehörigen Schrägscheibenkörpers einstell-

13.07.81  
-7-

3127610

- 1 bar ist. Durch die Kombination der kennzeichnenden Merkmale wird also ermöglicht, das ansich für Getriebe bekannte kennzeichnende Merkmal a) zum Erzeugen von zwei unabhängig von einander einstellbaren Strömen zu benutzen, wobei alle Merkmale in zweckmäßiger Weise zum Erreichen des Zieles zusammenwirken.

- Es ist aber auch eine andere Schrägscheibenpumpe bekannt, mit einer umlaufenden Zylindertrommel, in der Zylinderbohrungen auf zwei Teilkreisdurchmessern angeordnet sind und die zum Fördern von zwei Strömen dient. Obwohl ein Steuerdrehschieber vorhanden ist, sind bei dieser Pumpe zusätzliche Ventile erforderlich, der geförderte Strom wird durch die Welle abgeführt. Alle Kolben laufen gemeinsam gegen eine einzige Schrägscheibe an. Das hat einerseits die Folge, daß keine Einstellbarkeit gegeben ist, andererseits, daß die durch die Forderung nach getrennter Einstellbarkeit der Kolbenhübe bei einer solchen Zylindertrommel entstehenden Probleme überhaupt nicht auftreten (GB-PS 1 127 291).

- Betreffend das Merkmal b) ist festzustellen, daß bereits eine Axialkolbenpumpe bekannt ist, die zum Fördern von zwei bezüglich des Druckes von einander unabhängigen, gemeinsam einstellbaren Förderströmen dient und bei der im Steuerspiegel zweimal zwei annähernd halbkreisringförmige Kanäle ("Nieren") paarweise auf zwei Durchmessern angeordnet sind und die Mündungen der mit den Zylindertrommeln in Verbindung stehenden Kanäle auf zwei entsprechenden Teilkreisdurchmessern angeordnet sind und zwar derart, daß die Mündung jedes zweiten Zylinders auf dem kleinen Teilkreisdurchmesser und die Mündung jedes dazwischen liegenden Zylinders auf dem großen Teilkreisdurchmesser liegt. Die halbkreisförmigen Kanäle großen Durchmessers gehören zu einem Druckmittelkreislauf, die dazwischen



- 1 liegenden Kanäle gehören zu einem anderen  
(DE-OS 16 53 634). Da jedem Druckmittelkreislauf  
nur jeweils eine Hälfte der Zylinder zugeordnet ist,  
ist jeder Förderstrom halb so groß wie mit einer
- 6 Zylindertrommel gleicher Abmessungen bei Normalausführung  
möglich wäre. Da notwendig alle Kolben gegen eine Schräg-  
scheibe anlaufen müssen, ist ein Einstellen eines Kreises  
unabhängig von dem anderen nicht möglich.
- 10 Damit die Schrägscheibenlauffläche, auf der gemäß der  
Erfindung die auf dem großen Teilkreis angeordneten Kolben  
geführt sind, einen möglichst kleinen Durchmesser haben  
kann, muß der Schrägscheibenkörper, gegen dessen Schräg-  
scheibe die Kolben, die auf dem kleineren Teilkreisdurch-
- 15 messer angeordnet sind, abgestützt sind, auf der Rück-  
seite kugelkappenförmig gestaltet sein, da eine wie bis-  
her übliche halbzyllindrische Gestaltung des Schrägschei-  
benkörpers die Folge hätte, daß die äußeren Ecken dieses  
Schrägscheibenkörpers sehr weit nach außen ragen. Da aber
- 20 diese äußersten Ecken nicht von den Kolben bzw. den Gleit-  
schuhen der auf dem größeren Teilkreisdurchmesser angeord-  
neten Kolben überschliffen werden dürfen, müsste der innere  
Durchmesser dieser Lauffläche für die auf großem Teilkreis-  
durchmesser angeordneten Kolben sehr groß werden und das
- 25 würde dem angestrebten Ziel, mit möglichst kleinem Ein-  
bauraum auszukommen, zuwiderlaufen. Denkbar wäre auch,  
daß die Rückseite des den auf kleineren Durchmesser an-  
geordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörpers eine  
andere Form hat, etwa die eines Doppelkonus oder insbeson-
- 30 dere die eines Ellipsoides, so daß die Schrägscheibe eine  
ellipsenförmige Begrenzung hat, die mit Rücksicht auf die  
Relativlaufbahn der Kolben bei schräg gestellter Schräg-  
scheibe günstig wäre. Jedoch würde eine solche, von der  
Kugelform abweichende Form die Ausnutzung des in Anspruch
- 35 2 angegebenen Vorteiles unmöglich machen und würde darüber-

13.07.81

3127610

- 9 -

- 1 hinaus das Herstellen einer solchen Form des Schrägscheibenkörpers und der Ausnehmung in dem äußeren Schrägscheibenkörper zumindest bei einer ellipsoidähnlichen Form sehr aufwendig sein. Kugelkappenförmige Lagerungen an Axial-
- 5 kolbenmaschinen sind bisher nur in gänzlich anderer Form bei Triebflanschmaschinen bekannt, bei denen ein birnenförmiges Gehäuse mit einem halbhohlkugelförmigen Teil einen kugelkappenförmigen Teil der Triebflanschlagerung abstützt (DE-PS 971 352).

- 10 Die Lagerung des <sup>den</sup> auf großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörpers kann in jeder bekannten Weise erfolgen. Das heißt dieser kann, wie bekannt, halbzylinderförmig ausgestaltet sein
- 15 oder in Zapfen gelagert sein oder kann ebenso wie der den auf kleinem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper auf seiner Rückseite kugelkappenförmig sein.

- 20 Das Merkmal des Anspruchs 2 erlaubt die Lagerung des den auf kleinem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörpers derart, daß er nicht nur um eine Achse zwecks Einstellen des Hubes verschwenkt werden kann, sondern auch um die senkrecht zu dieser Achse
- 25 und zur Drehachse stehende dritte Achse in einem geringen Winkelbetrag verstellt werden kann. Durch ein solches zusätzliches Verschwenken kann bei festgehaltenem Steuer Spiegel die Kolbentotpunktlage gegenüber der Mitte des Trennsteges verlagert werden und somit eine Vorkompression
- 30 bzw. VorexpanSION bewirkt werden, durch die die Vorgänge

- 1 im Zylinder beim Überschleifen des Trennsteges, das  
heißt beim Umsteuervorgang, verbessert werden können.  
Dieses Verschwenken um die zweite Achse kann abhängig  
vom Förderdruck erfolgen, so daß die Vorkompression  
5 bzw. Vorexpanansion abhängig vom Druckgefälle erfolgt  
und somit sowohl bezüglich des Wirkungsgrades als  
auch bezüglich der Geräuscherzeugung eine optimale  
Situation erzielt wird.

10

- Ist auch der den auf großem Teilkreisdurchmesser  
angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper  
auf seiner Rückseite kugelkappenförmig gestaltet und  
in einer entsprechenden Pfanne gelagert, kann auch  
15 dieser unabhängig von dem anderen inneren Schräg-  
scheibenkörper um diese zweite Achse verschwenkt  
und somit entsprechend dem Druck, gegen den er  
gefördert wird, der Umsteuervorgang verbessert  
werden.

- 20 Beide Schrägscheibenkörper sind zweckmäßig durch an  
sich bekannte Elemente gegen Mitdrehen unter Wirkung  
der Reibung der Gleitschuhe gesichert.

25

30

35

13.07.81

3127610

- 11 -

- 1 Die Differenz der Teilkreisdurchmesser kann relativ klein  
gewählt werden, so daß jeweils um eine halbe Teilung ver-  
setzt zwischen zwei auf kleinem Teilkreisdurchmesser an-  
geordneten Zylindern auf großem Teilkreisdurchmesser  
5 angeordneter Zylinder liegt, wobei die Innenkante des  
Zylinders von der Drehachse des auf großem Teilkreisdurch-  
messer angeordneten Zylinders von der Drehachse einen  
kleineren Abstand hat, als die Außenkante des auf kleinem  
Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylinders. Dadurch können  
10 doppelt so viele Zylinder, wie auf jedem Teilkreisdurch-  
messer vorgesehen sind, bei relativ geringem Außendurch-  
messer der Zylindertrommel angeordnet sein, sofern die  
Gleitschuhe so klein sind, daß in deren Bereich hinreichend  
Raum zur Verfügung steht oder die auf großem Teilkreis-  
15 durchmesser angeordneten Zylinder nicht parallel zur Dreh-  
achse angeordnet sind, sondern die Zylinderachsen auf  
einem Mantel eines gedachten spitzen Kegels liegen, dessen  
Spitze jenseits der Zylindertrommel auf der Steuerspiegel-  
seite liegt. Wird jedoch die Differenz der Durchmesser der  
20 Teilkreise größer gewählt, so daß in einem durch die Dreh-  
achse der Zylindertrommel gehenden Radialschnitt ein auf  
kleinem Teilkreisdurchmesser liegender und ein auf großem  
Teilkreisdurchmesser liegender Zylinder nebeneinander  
liegen können, dann ist eine größere Freiheit in Bezug auf  
25 die Wahl der Anzahl der auf den einzelnen Teilkreisdurch-  
messern liegenden Zylinder gegeben.

- In der Außenfläche der Kugelkappe auf der Rückseite des  
Schrägscheibenkörpers oder bzw. und in der hohlkugelab-  
30 schnittförmigen Fläche, in der diese abgestützt ist,  
können mit Druckmittelzuführungsleitungen verbundene  
taschenartige Ausnehmungen zwecks Bilden von Druckpolstern  
für eine hydrostatische Lagerung vorgesehen sein, die die  
Reibung zwischen Schrägscheibenkörper und Lagerung ver-  
35 mindert und damit ein Einstellen erleichtert und auch

- 1 sichert, daß der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser  
angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper  
eingestellt werden kann, ohne Kräfte auf den den auf  
großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zuge-  
5 ordneten Schrägscheibenkörper auszuüben.

- Zum Verschwenken der Schrägscheibenkörper können auch  
unmittelbar an diesem Schwenkflügel vorgesehen sein, wo-  
bei der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser  
10 angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper mit  
einem Flügel versehen ist, der in einer sich in Längs-  
richtung erstreckenden Ausnehmung des anderen Schrägschei-  
benkörpers dichtend gleitet, bzw. dieser andere den auf  
größem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zuge-  
15 ordnete Schrägscheibenkörper kann mit einem Schwenk-  
flügel versehen sein, der in einer entsprechenden Aus-  
nehmung des Gehäuses dichtend gleitet, wobei der Schwenk-  
flügel die Ausnehmung jeweils in zwei willkürlich mit  
Druck beaufschlagbare Druckkammern unterteilt. Bei einem  
20 solchen Schwenkflügeltrieb wird es allerdings aufwendig  
sein, eine Verschwenkung um die zweite Achse gemäß An-  
spruch 2 zu ermöglichen, da in diesem Falle der Schwenk-  
flügel seinerseits seitlich verschiebbar auf dem Schräg-  
scheibenkörper gelagert sein müsste. Derartige Schwenk-  
25 flügelantriebe sind an halbzyklindrischen Wiegen bekannt  
(DE-OS 24 51 380).

- Weisen die Zylinderbohrungen auf großem Teilkreisdurchmesser  
jeweils den gleichen Bohrungsdurchmesser<sup>auf</sup> wie die Zylinder-  
30 bohrungen auf kleinem Teilkreisdurchmesser, so kann mit den  
auf großem Teilkreisdurchmesser liegenden Zylindern ein  
größerer Förderstrom erzeugt werden als mit den auf  
kleinerem Teilkreisdurchmesser liegenden, weil auf dem  
größeren Teilkreisdurchmesser ein größerer Kolbenhub  
35 erzielbar ist, wenn nicht aus anderen Gründen, beispiels-

13.07.81

3127610

- 13 -

- 1 weise wegen der Kolbenlänge oder mit Rücksicht auf eine unterschiedliche Verschwenkbarkeit der Schrägscheibenkörper, eine Begrenzung gegeben ist. Ist gefordert, daß beide Förderströme etwa gleich groß sein sollen, können
- 5 die auf großem Teilkreisdurchmesser liegenden Zylinder kleineren Bohrungsdurchmesser erhalten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die auf großem Teilkreisdurchmesser liegenden Kolben bzw. die Verhältnisse an den diesen zugeordneten Zylindermündungen die Grenze für die Drehzahl
- 10 darstellen werden.

In den weiteren Unteransprüchen sind zweckmäßige Weiterausgestaltungen angegeben.

- 15 In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt.

20

25

30

35

<sup>1</sup> An das Gehäusemittelteil 1 ist einerseits der Steuerboden 2 und andererseits der Wiegenlagerteil 3 angebaut. Diese Teile sind durch in der Zeichnung nicht dargestellte Ankerschrauben miteinander verbunden.

6

Im Gehäusemittelteil 1 ist die Zylindertrommel 4 mittels eines Wälzlagers 55 gelagert. Mit ihrer Stirnfläche 5 liegt die Zylindertrommel 4 gegen eine Steuerplatte 6 an, die ihrerseits drehfest am Steuerbodenteil 2 gelagert ist. Die <sup>10</sup> Zylindertrommel 4 weist eine Längsbohrung 7 auf, die in ihrem in der Zeichnung linken Teil mit einer Innenverzahnung 8 versehen ist, die in die Verzahnung einer Triebwelle 9 eingreift, die ihrerseits mittels eines Lagers 10 (das vorzugsweise als Wälzlagerpaar gestaltet ist) in dem Steuer- <sup>15</sup> boden 2 gelagert ist. Der Deckel 12 dient zur Sicherung des Lagers 10 und trägt die Dichtung 11.

Koaxial zur Welle 9 ist ein Zapfen 13 vorgesehen, der einen Bund 14 und einen Kugelkopf 15 aufweist. Gegen den Bund 14 <sup>20</sup> ist ein Tellerfederpaket 16 gestützt, welches andererseits gegen die Zylindertrommel 4 abgestützt ist. Der Kugelkopf 15 liegt in einer entsprechenden Ausnehmung der Andrückplatte 17, die Bohrungen aufweist, durch die die Gleitschuhe 18 der auf kleinem Teilkreisdurchmesser angeordneten <sup>25</sup> Kolben 19 hindurchragen. Die Gleitschuhe 18 weisen ein Basisteil 20 auf, gegen das die Andrückplatte 17 drückt.

Die auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben 19 sind in Zylinderbohrungen 21 verschiebbar, wobei jede <sup>30</sup> Zylinderbohrung 21 mit einem Mündungskanal 22 versehen ist, der in der Stirnfläche 5 der Zylindertrommel 4 mündet und zwar gegenüber einem zumindest annähernd halbkreisförmigen

13.07.81

3127610

- 15 -

1 Kanal 23 in der Steuerplatte 6, der sich in einem Kanal 24 im Steuerboden 2 fortsetzt, wobei der Kanal 24 zu einem in der Zeichnung nicht dargestellten, neben der Zeichenebene liegenden Anschluß führt.

8

Die Kolben 25 sind auf einem größeren Teilkreisdurchmesser angeordnet als die Kolben 19, wobei jeder der Kolben 25 in einer Zylinderbohrung 26 verschiebbar ist, die einen Mündungskanal 27 aufweist, wobei die Mündungskanäle 27. 10 einem annähernd halbkreisförmigen Kanal 28 in der Steuerplatte 6 gegenüberliegen, wobei der Kanal 28 an einen Kanal 29 im Steuerbodenteil 2 anschließt, der zu einem Anschlußflansch 30 für eine in der Zeichnung nicht dargestellte Förderdruckleitung führt.

15

Jeder Kolben 25 ist gegen einen Gleitschuh 31 abgestützt, dessen Basisteil 32 durch einen Niederhaltering 33 gegen die Schrägscheibe 34 gedrückt wird, wobei der Niederhaltering 33 durch einen Anpreßring 35, der gegen den Schrägscheibenkörper 36 angeschraubt ist, gehalten ist. Die den 20 auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben 25 zugeordnete Schrägscheibe 34 ist also an dem Schrägscheibenkörper 36 gebildet. Dem gegenüber sind die auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben 19 mittels 25 ihrer Gleitschuhe 18 gegen die Schrägscheibe 37 abgestützt, die an dem Schrägscheibenkörper 38 gebildet ist und der auf seiner Rückseite eine kugelkappenförmige Fläche 39 aufweist, die in einer hohlkugeligen Fläche des Schrägscheibenkörpers 36 ruht. Der Schrägscheibenkörper 36 30 weist auf einer Rückseite eine halbzylindrische Fläche 40 auf, die in einer hohlzylindrischen Fläche des Wiegenlagerungsteiles 3 ruht.

35



1 Der Schrägscheibenkörper 36 weist eine Ausnehmung 41 auf,  
durch die ein Stellzapfen 42 hindurch greift, der mit  
einem Kugelkopf 43 versehen ist, der in einer Bohrung 44  
des Schrägscheibenkörpers 38 geführt ist. Der Stellzapfen  
5 42 ist andererseits in dem Stellkolben 44 befestigt, der  
in dem Stellzylinder 45 verschiebbar ist, der in einem  
entsprechenden Fortsatz des Wiegenlagerungsteiles 3 ge-  
bildet ist und beiderseits durch je einen Deckel 46 ver-  
schlossen ist, durch den jeweils in der Zeichnung nicht  
10 dargestellte Druckflüssigkeitsleitungen hindurchführen,  
mittels derer der Stellkolben 44 willkürlich mit Druck-  
mittel beaufschlagbar ist.

Am Wiegenlagerungsteil 3 ist ein weiterer Fortsatz ge-  
15 bildet, in dem ein Stellzylinder 47 angeordnet ist, in  
dem ein Stellkolben 48 verschiebbar ist. Auch der Stell-  
zylinder 47 ist durch zwei Deckel 46 abgeschlossen. Im  
Stellkolben 48 ist ein Stellzapfen 49 befestigt, der mit  
seinem Kugelkopfteil 50 in eine Bohrung 51 des Schräg-  
20 scheibenkörpers 36 eingreift.

Bei der in der Zeichnung dargestellten Ausgestaltungs-  
form der Doppelpumpe für zwei offene Kreisläufe ist im  
Steuerbodenteil 2 ein Saugkanal 52 vorgesehen, der vor  
25 einer weiten Öffnung 53 der Steuerplatte 6 mündet, wo-  
bei die Öffnung 53 sich in radialer Richtung so weit  
erstreckt, daß sie sowohl vor den Mündungskanälen 27 als  
auch vor den Mündungskanälen 22 liegt. In Umfangsrichtung  
erstreckt sich die Ausnehmung 53 ebenso weit wie die an-  
30 nähernd halbkreisförmigen Kanäle 23 und 28 auf der anderen  
Seite.

In einer abgewandelten Ausgestaltungsform können auch  
vor der Mündung des Saugkanales 52 zwei annähernd halb-  
kreisförmige Kanäle gebildet sein, die den Kanälen 23  
35 und 28 entsprechen, wobei die dem Saugkanal 52 zugewandte

13.07.81

3127610

- 17 -

1 Seite der Steuerplatte 6 strömungsgünstig gestaltet ist.  
In einer anderen Abwandlung der Ausgestaltungsform ist  
das Steuerbodenteil 2 auf beiden Seiten symmetrisch ge-  
staltet, das heißt anstelle des Saugkanales 52 und der  
6 Ausnehmung 53 sind zwei getrennte Kanäle im Steuerboden-  
teil 2 und entsprechend zwei annähernd halbkreisförmige  
Kanäle entsprechend den Kanälen 23 und 28 in der Steuer-  
platte 6 gebildet, so daß die Pumpe für <sup>zwei-</sup>geschlossen  
kreislauf ausgestaltet ist.

10

In der üblichen Weise ist der Steuerbodenteil 2 um  $90^\circ$   
um die Achse der Welle 9 verdreht gezeichnet, weil in  
der Schnittebene, die senkrecht auf der Schwenkachse der  
Schrägscheibenkörper 36 und 38 steht, in der Steuerplatte  
15 6 die Trennstege liegen, also keine Öffnungen in der  
Zeichnung zu erkennen wären, wenn der Schnitt durch diese  
gelegt wäre.

20

25

30

35

**.18.  
Leerseite**

1307

-19-

Nummer:

3127610

Int. Cl.<sup>3</sup>:

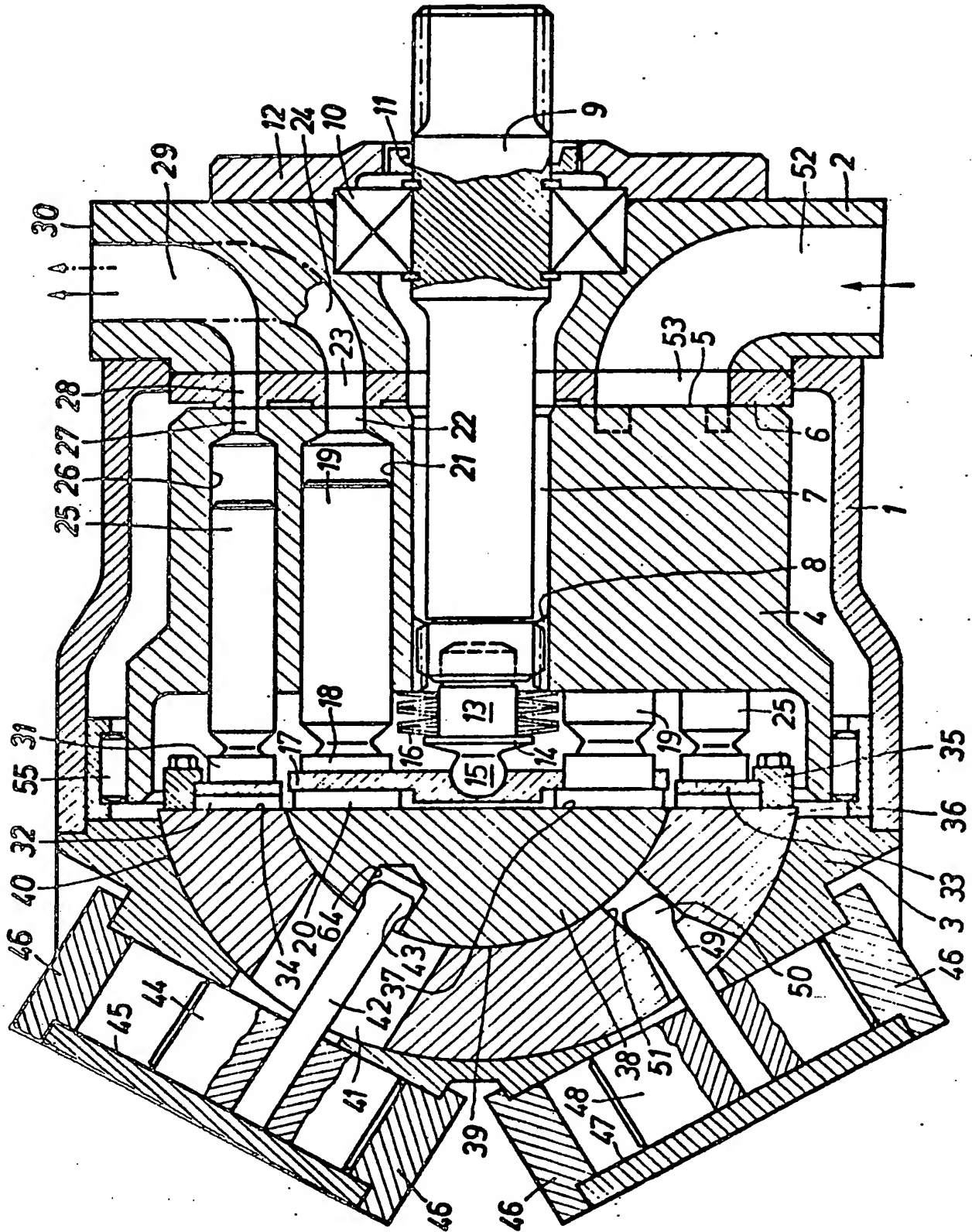
F04B 1/26

Anmeldetag:

13. Juli 1981

Offenlegungstag:

20. Januar 1983



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**